ชื่อ ..... สกุล..... .....



รหัส..... .....

# มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
## คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2550
วันที่ 19 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2551 เวลา 09:00-12:00 น.
วิชา 220-443 Coastal Engineering (หลักสูตรเก่า) ห้องสอบ A400
วิชา 221-443 Coastal Engineering (หลักสูตรใหม่)

**คำชี้แจง**

1. ให้เขียน "ชื่อ-สกุล" และ "รหัส" ที่หัวกระดาษด้านขวามือที่หน้าแรกและเขียน "รหัส" ที่หัวกระดาษทุกหน้าที่เหลือ
2. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ รวม 100 คะแนน ดังแสดงในตารางข้างล่าง
3. ข้อสอบมี 10 หน้า ไม่มีหน้าใดที่ไม่มีข้อความ ห้ามแกะหรือฉีกข้อสอบออกจากเล่ม
4. ห้ามนำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ ทุจริตจะได้เกรด "E" ทุกกรณี
5. ห้ามหยิบหรือยืมสิ่งของใดๆ ของผู้อื่นในห้องสอบ
6. ถ้าพิจารณาเห็นว่าค่าตัวแปรหรือข้อสมมุติฐานต่างๆ ที่โจทย์กำหนดให้มายังไม่เพียงพอต่อการคำนวณ ให้สมมุติค่าขึ้นมาเองตามหลักการที่เหมาะสม และจะต้องเขียนข้อสมมุตินั้นลงในคำตอบด้วย

**ตารางแสดงคะแนนการสอบปลายภาค**

| ข้อที่ | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ |
|---|---|---|
| 1 | 20 | |
| 2 | 30 | |
| 3 | 20 | |
| 4 | 15 | |
| 5 | 15 | |
| รวม | 100 | |

ผู้ออกข้อสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์พยอม รัตนมณี
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

**ข้อที่ 1** (20 คะแนน) ผลการตรวจวัดคลื่นจำนวน 10,000 ลูก ได้ข้อมูลการกระจายความสูงคลื่น (Wave Height) ดังแสดงในตารางที่ 1.1 และการกระจายคาบคลื่น (Wave Period) ดังแสดงในตารางที่ 1.2

**ตารางที่ 1.1 ข้อมูลความสูงคลื่น**

| ช่วงความสูงคลื่น (เมตร) | จำนวนคลื่น (ลูก) | | |
|---|---|---|---|
| 0.00-0.50 | 4,657 | | |
| 0.50-1.00 | 2,567 | | |
| 1.00-1.50 | 1,586 | | |
| 1.50-2.00 | 870 | | |
| 2.00-2.50 | 243 | | |
| 2.50-3.00 | 54 | | |
| 3.50-4.00 | 21 | | |
| 4.00-4.50 | 2 | | |
| 4.50-5.00 | 0 | | |
| รวม | 10,000 | | |

**ตารางที่ 1.2 ข้อมูลคาบคลื่น**

| ช่วงคาบคลื่น (วินาที) | จำนวนคลื่น (ลูก) | | |
|---|---|---|---|
| 0.0-1.0 | 4,657 | | |
| 1.0-2.0 | 2,567 | | |
| 2.0-3.0 | 1,586 | | |
| 3.0-4.0 | 870 | | |
| 4.0-5.0 | 243 | | |
| 5.0-6.0 | 54 | | |
| 6.0-7.0 | 21 | | |
| 7.0-8.0 | 2 | | |
| 8.0-9.0 | 0 | | |
| 9.0-10.0 | 0 | | |
| รวม | 10,000 | | |

จากข้อมูลในตาราง จงคำนวณหา

ก) ความสูงคลื่นเฉลี่ย (Average Wave Height) และคาบคลื่นเฉลี่ย (Average Wave Period)

ข) ความสูงคลื่นนัยสำคัญ (Significant Wave Height) และคาบคลื่นนัยสำคัญ (Significant Wave Period)

รหัส..... .....

**ข้อที่ 2** (30 คะแนน) จงอธิบายลักษณะของโครงสร้าง เขียนรูปประกอบ การใช้งาน และเปรียบเทียบข้อดีข้อ ้อยของโครงสร้างทางชายฝั่งทะเลดังนี้

**2.1 เขื่อนกันคลื่น (Breakwaters)**

ก) ลักษณะของโครงสร้าง

..... .....
..... .....
..... .....
..... .....
..... .....
..... .....
..... .....

ข) รูปประกอบ

ค) การใช้งาน

..... .....
..... .....
..... .....
..... .....
..... .....
..... .....
..... .....

ง) เปรียบเทียบข้อดีข้อด้อย

| ข้อดี | ข้อด้อย |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

รหัส..... .....

**ข) รอดักทราย (Groins)**

ก) ลักษณะของโครงสร้าง

..... ....

..... ....

..... ....

..... ....

..... ....

..... ....

..... ....

ข) รูปประกอบ

ค) การใช้งาน

..... .....

..... .....

..... .....

..... .....

..... .....

..... .....

..... .....

ง) เปรียบเทียบข้อดีข้อด้อย

| ข้อดี | ข้อด้อย |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

รหัส..... .....

**ค) กำแพงกันคลื่น (Seawalls)**

ก) ลักษณะของโครงสร้าง

..... ....

..... ....

..... .....

..... ....

..... ....

..... ....

..... ....

ข) รูปประกอบ

ค) การใช้งาน

..... .....

..... .....

..... .....

..... .....

..... .....

..... .....

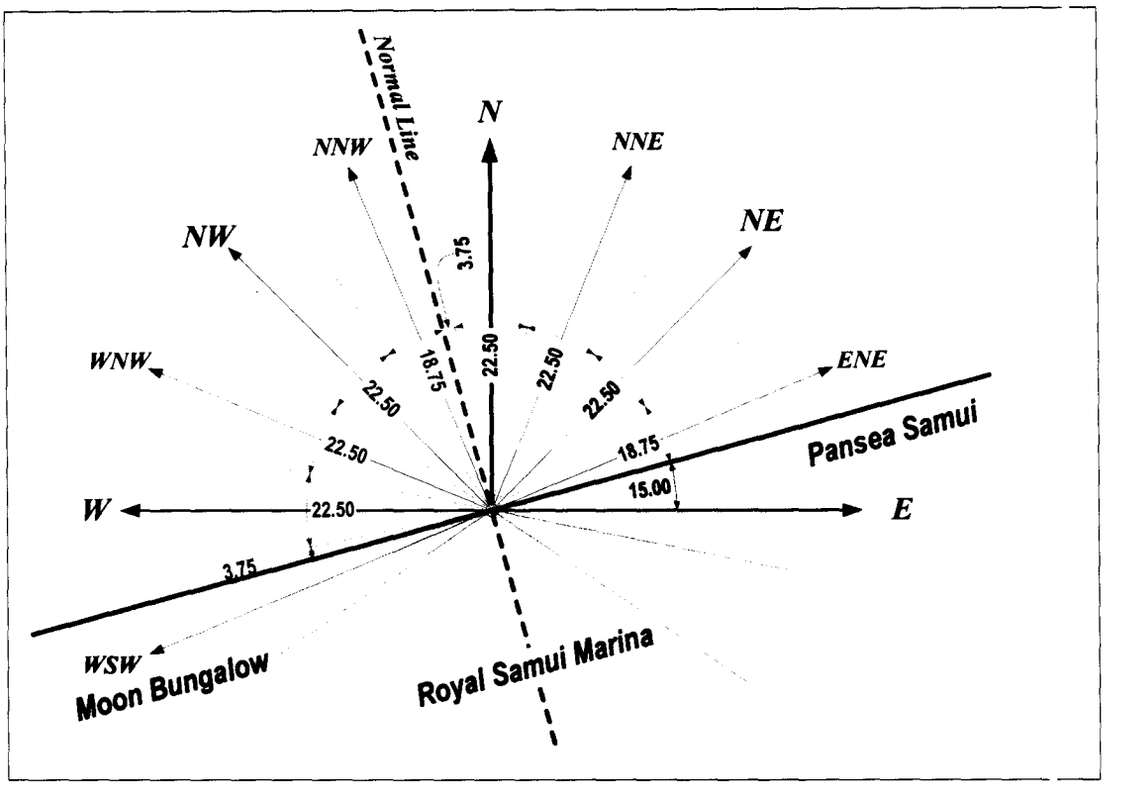
..... .....

ง) เปรียบเทียบข้อดีข้อด้อย

| ข้อดี | ข้อด้อย |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

รหัส.....

**ข้อที่ 3** (20 คะแนน) กำหนดแนวชายฝั่งทะเลบริเวณพื้นที่โครงการท่าเทียบเรือมารีนา ที่อำเภอเกาะสมุย ดังแสดงในรูป กำหนดข้อมูลคลื่นลมในเดือนพฤษภาคมที่เคลื่อนที่มาจากทิศทาง NNE ดังแสดงในตาราง จงคำนวนหาปริมาณการเคลื่อนย้ายตะกอนในแนวขนานชายฝั่ง (Longshore Sediment Transport) พร้อมระบุทิศทางการเคลื่อนย้ายตะกอนที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาและจากคลื่นลมในทิศทางดังกล่าว




| ทิศทาง | ช่วงความสูงคลื่น (เมตร) | ความสูงคลื่นเฉลี่ย (เมตร) | เปอร์เซนต์ของคลื่น | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| NNE | 0.00-0.50 | 0.25 | 12.54 | | | |
| | 0.50-1.00 | 0.75 | 8.54 | | | |
| | 1.00-1.50 | 1.25 | 4.54 | | | |
| | 1.50-2.00 | 1.75 | 2.35 | | | |
| | 2.00-2.50 | 2.25 | 1.05 | | | |
| | 2.50-3.00 | 2.75 | 0.6 | | | |
| | 3.00-3.50 | 3.25 | 0 | | | |
| | 3.50-4.00 | 3.75 | 0 | | | |

กำหนดให้ $Q = 169{,}300(f_i)(H_{0i})^{\frac{5}{2}} F(\alpha_0)$ (ม$^3$/เดือน)

โดย $F(\alpha_0) = \left(-\frac{8}{9}\right)\frac{\cos^{\left(\frac{9}{4}\right)}\alpha_1 - \cos^{\left(\frac{9}{4}\right)}\alpha_2}{(\alpha_1 - \alpha_2)\left(\frac{\pi}{180}\right)}$ เมื่อ $\alpha$ เป็นค่ามุมในหน่วย "องศา"

**วิธีทำ**

**ข้อที่ 4** (15 คะแนน) กำหนดความสูงคลื่นนัยสำคัญ (Significant Wave Height: $H_S$) เท่ากับ 2.40 m คา ɹคลื่นนัยสำคัญ (Significant Wave Period: $T_S$) เท่ากับ 8.00 s ฐานโครงสร้างเขื่อนกันคลื่นวางอยู่ที่ระดับ -3.00 m.MSL. ระดับสันโครงสร้าง (Crest Elevation) อยู่ที่ +2.50 m.MSL. โครงสร้างเขื่อนกันคลื่นมีความ ɹงรวม (Total Height) เท่ากับ 5.50 m ความกว้างสันเขื่อน (Crest Width) เท่ากับ 4.50 m ความลาดชันของ กันหิน เท่ากับ 1V:2H

ก) จงคำนวณหาขนาดหินชั้นเกราะ (Armor Unit) ของเขื่อนกันคลื่น (Breakwaters)

ข) จงเขียนรูปตัด (Section) ของโครงสร้างเขื่อนกันคลื่น

กำหนด ความหนาแน่นของหิน ( $\rho_S$ ) เท่ากับ 2,500 kg/m$^3$

ความหนาแน่นของน้ำ ( $\rho_w$ ) เท่ากับ 1,025 kg/m$^3$

ค่า $K_D$ เท่ากับ 3.5

**วิธีทำ**

**ข้อที่ 5** (15 คะแนน) กำหนดความสูงคลื่นนัยสำคัญ (Significant Wave Height: $H_S$ ) เท่ากับ 1.00 m คาบคลื่นนัยสำคัญ (Significant Wave Period: $T_S$ ) เท่ากับ 7.50 s ฐานโครงสร้างวางอยู่ที่ระดับ -1.50 m.MSL. ระดับสันโครงสร้าง (Crest Elevation) อยู่ที่ +2.00 m.MSL. ต้องการออกแบบกำแพงกันคลื่น ( Riprap Seawall) ซึ่งมีความกว้างของสันบน (Crest Width) เท่ากับ 3.00 m ความลาดชันของคันหิน ท่ากับ 1V:1.5H

ก) จงคำนวณหาขนาดหินชั้นเกราะ (Armor Unit) ของกำแพงกันคลื่น

ข) จงเขียนรูปตัด (Section) ของโครงสร้างกำแพงกันคลื่น

กำหนด ความหนาแน่นของหิน ( $\rho_S$ ) เท่ากับ 2,500 kg/m$^3$

ความหนาแน่นของน้ำ ( $\rho_w$ ) เท่ากับ 1,025 kg/m$^3$

ค่า $K_D$ เท่ากับ 2.4

**วิธีทำ**